

Sound transmission device with selective filtering to be placed in the external ear canal and process of manufacturing thereof.

Patent number: FR2657716
Publication date: 1991-08-02
Inventor: FRANCOIS LE HER
Applicant: LEHER FRANCOIS (FR)
Classification:
- **international:** A61F11/08; H04R25/00; A61F11/00; H04R25/00;
(IPC1-7): G10K11/16
- **europen:** A61F11/08; H04R25/00P; H04R25/00T
Application number: FR19900001319 19900201
Priority number(s): FR19900001319 19900201

Also published as:

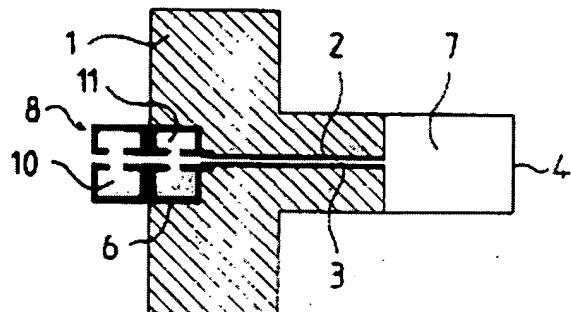
 EP0440572 (A1)
 WO9111160 (A1)
 EP0440572 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for FR2657716

Abstract of corresponding document: **EP0440572**

A selective filtering sound transmission device comprising an end piece provided with a valve and a drilled hole and designed to fit into the external auditory canal, said end piece being formed by making a mould of the auditory canal and producing a counter-mould. Said hole (2) includes a tube (3) which opens into the space (7) left between the end piece (1) and the eardrum (4), the outer end of said tube being extended by an acoustic valve (8) which is partially or wholly inserted in a holder (6) housed in the end piece (1) and which defines at least one resonance cavity (8').



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 657 716

(21) N° d'enregistrement national :

90 01319

(51) Int Cl⁵ : G 10 K 11/16

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 01.02.90.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : LE HER François — FR.

(72) Inventeur(s) : LE HER François.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 02.08.91 Bulletin 91/31.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

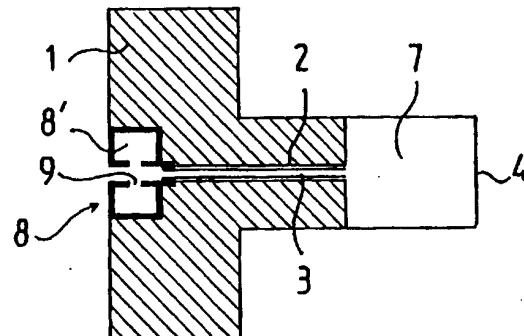
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Cabinet Arbousse Bastide.

(54) Dispositif de transmission du son à filtrage sélectif, destiné à être mis en place dans le conduit auditif externe.

(57) Dispositif de transmission du son à filtrage sélectif,
comportant un embout muni d'un perçage destiné à être
mis en place dans le conduit auditif externe.

L'embout (1) est réalisé par moulage du conduit auditif,
effectué par prise d'empreinte et fabrication d'un contre-
moule, et il comporte, placé dans le perçage (2), un tube
(3) débouchant dans la cavité résiduelle (7) existant entre
l'embout (1) et le tympan (4) et prolongé à son extrémité
externe par une valve acoustique (8) insérée partiellement
ou totalement dans l'embout (1) et délimitant ou non au
moins une cavité de résonance (8').



FR 2 657 716 - A1



La présente invention a pour objet un dispositif de transmission du son à filtrage sélectif destiné à être mis en place dans le conduit auditif externe.

On connaît à ce jour divers dispositifs destinés à la protection individuelle contre le bruit, parmi lesquels les casques anti-bruit et les bouchons d'oreille.

Les casques anti-bruit présentent généralement une bonne efficacité au plan de la protection acoustique, toutefois ils posent le problème de leur tolérance mécanique et acoustique, du fait que leur efficacité est directement proportionnelle à la pression exercée sur le contour de l'oreille, et du fait également du phénomène d'autophonie qu'ils induisent.

Les bouchons d'oreille peuvent consister en des boules de cire molle que l'on pétrit avant de les introduire dans le conduit auditif externe, mais qui présentent l'inconvénient d'être difficiles à mettre en place correctement, donnant lieu à un contact aléatoire avec le conduit auditif externe, et l'inconvénient supplémentaire de ne pas écarter le risque d'une contamination microbienne.

Afin de remédier à cet inconvénient on a proposé un bouchon protecteur moulé directement sur le conduit auditif. Un tel bouchon fait l'objet du brevet français 2,108,657, qui en préconise le moulage dans le conduit auditif en état d'extension, de manière à assurer un ajustage plus étroit dudit bouchon avec le conduit auditif.

Toutefois ce type de bouchon, s'il offre effectivement l'avantage d'assurer un contact précis et anatomique avec le conduit auditif externe, présente en contrepartie l'inconvénient de ne pas éviter le phénomène d'autophonie et d'être d'une hygiène incertaine, du fait que le produit siliconé injecté dans le conduit auditif se polymérise avec l'ensemble des sérosités qui s'y trouvent présentes.

D'autre part, afin de réduire le phénomène d'autophonie lié à l'utilisation de ce type de bouchon, diverses tentatives ont été effectuées, visant à réaliser des bouchons protecteurs munis d'un perçage. Cependant la longueur et le diamètre de ces perçages, ainsi que le volume résiduel existant entre le tympan et l'extrémité du bouchon, conditionnent l'atténuation acoustique, et leur caractère aléatoire entraîne des modifications considérables de la réponse acoustique obtenue.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients des systèmes connus en proposant un dispositif protecteur ou correcteur de l'ouïe réalisé sur mesure d'après un moulage individuel et adapté au contexte acoustique du porteur.

5 La présente invention a ainsi pour objet un dispositif de transmission du son à filtrage sélectif qui se caractérise essentiellement en ce qu'il comporte un embout obturant complètement le conduit auditif externe et une valve acoustique insérée dans cet embout et comprenant un tube ouvert associé ou 10 non à au moins une cavité de résonance.

L'embout du dispositif selon l'invention est réalisé par moulage à partir d'une empreinte prise sur le porteur, selon les techniques utilisées en prothèse auditive.

15 La réalisation de cet embout doit néanmoins répondre à certaines conditions dont le respect conditionne la qualité du produit et donc du dispositif.

20 Ainsi, après avoir été taillée et préparée, l'empreinte est baignée dans un bain de cire chaude afin d'obtenir une surcharge qui peut être parfaitement quantifiée. Le contre-moule est ensuite réalisé en une ou deux parties puis la matière choisie 25 est coulée dans le moule et cuite sous pression afin de réaliser sa parfaite polymérisation.

L'embout est ensuite démoulé et enduit d'un vernis, les 30 deux opérations de vernissage consécutives permettant d'obtenir une surépaisseur de l'embout par rapport à l'empreinte, ce qui a pour effet de provoquer, lors de sa mise en place dans le conduit auditif externe, une légère compression des parois de ce dernier, empêchant toute fuite acoustique.

La matière choisie pour réaliser l'embout du dispositif 35 selon l'invention est de préférence un silicium médical anallergique, mais elle peut aussi être un polyméthylméthacrylate polymérisé à haute pression et haute température.

La valve acoustique est mise en place dans l'embout une fois démoulé après perçage d'une ouverture tubulaire et d'un 40 logement adapté à la recevoir.

Selon un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention, applicable à la protection de l'ouïe, la valve acoustique comporte seulement un perçage prolongé par le tube qui est placé dans le perçage tubulaire et qui débouche dans la cavité résiduelle existant entre l'embout et le tympan.

Selon la fréquence des vibrations sonores à absorber, le diamètre du perçage de la valve et du tube ouvert peut varier de 0,1 à 2,2 mm et la longueur du tube de 10 à 25 mm, ce dernier étant de préférence réalisé en silicone.

5 Selon un second mode de réalisation du dispositif selon l'invention, également applicable à la protection de l'ouïe, la valve acoustique comprend, au moins une cavité de résonance qui peut être soit remplie d'air, soit remplie d'un élément acoustiquement absorbant comme une mousse synthétique ou l'ouate, 10 selon le degré de l'absorption sonore recherchée.

Dans ce cas le tube ouvert peut avoir une longueur comprise entre 10 et 25 mm, chaque cavité de résonance ayant un volume variant de 0,2 à 3 cm³.

15 Dans le cas où la valve acoustique comprend plus d'une cavité de résonance, ces cavités peuvent être soit extérieures à l'embout, soit insérées totalement ou partiellement dans l'embout.

20 Selon une variante de ce second mode de réalisation, destinée à permettre au porteur de communiquer avec un correspondant dans une ambiance sonore, la valve acoustique comporte, dans une de ses cavités de résonance, un écouteur relié par un dispositif de connexion à un émetteur-récepteur radio, et relié d'autre part, par un câble électrique, à un micro logé dans une cavité ménagée dans l'embout, à courte distance de la cavité résiduelle, à laquelle elle est reliée par un tube disposé dans un 25 perçage qui joue le rôle de capteur de sons vis-à-vis des ondes sonores qui franchissent le tympan lorsque le porteur parle.

Le porteur de ce type de dispositif peut ainsi adresser, sans avoir à éléver la voix, un message qui n'est pas parasité par le bruit ambiant, et recevoir un message en retour.

30 Selon une autre variante de ce mode de réalisation, le micro est remplacé par un autre transducteur qui fait à la fois office de micro et d'écouteur. Dans ce cas, l'écouteur est supprimé, le transducteur étant directement relié au dispositif de connexion lui-même relié à l'émetteur-récepteur radio.

35 Enfin, selon un troisième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, destiné à la correction de l'ouïe, un électro-aimant est disposé dans une cavité ménagée dans l'embout à courte distance de la cavité résiduelle, étant relié par un câble électrique à un dispositif de connexion lui-même 40 relié à un amplificateur de prothèse auditive qui peut être

extérieur au dispositif ou inséré dans l'embout. Une palette métallique fixée sur un élément biocompatible transtympanique permet dans ce cas de transmettre au porteur un son suffisamment amplifié.

5 Un tel dispositif permet de modifier avantageusement la courbe de réponse d'une prothèse auditive sur certaines fréquences sonores.

10 La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite en regard du dessin annexé qui en représente divers modes de réalisation pris à titre d'exemple, étant bien entendu que cette description ne présente aucun caractère limitatif vis-à-vis de l'invention.

15 Dans le dessin annexé :

15 - la figure 1 représente une vue en coupe schématique d'un premier dispositif selon l'invention.

20 - la figure 2 représente une vue en coupe schématique d'un second dispositif selon l'invention.

25 - la figure 3 représente une vue en coupe schématique d'un troisième dispositif selon l'invention.

20 - la figure 4 représente une vue en coupe schématique d'un dispositif selon l'invention adapté à transmettre la voix du porteur à un système de radio communication à haute fréquence.

25 - la figure 5 représente une vue en coupe schématique d'un dispositif selon l'invention destiné à la correction de l'ouïe.

30 Si on se réfère d'abord à la figure 1, on voit que le dispositif représenté se compose d'un embout 1 moulé muni d'un perçage 2 dans lequel se trouve placé un tube 3 prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique 5 insérée dans un logement 6 ménagé dans l'embout 1. Le tube 3 débouche à son extrémité interne dans la cavité résiduelle 7 ménagée entre l'extrémité interne de l'embout 1 et le tympan 4. Il est clair que le diamètre et la longueur du tube 3 ainsi que le volume de la cavité 7 permettent de moduler à la demande le filtre acoustique du 2ème ordre ainsi constitué, autorisant toute une gamme de réalisations en fonction de ces paramètres.

35 Si on se réfère à la figure 2, on voit que le dispositif représenté comporte un embout 1 moulé muni d'un perçage 2 dans lequel se trouve placé un tube 3 prolongé à son extrémité externe par une valve 8 comportant une cavité de résonance 8'

munie d'une ouverture 9. Il est aisé de concevoir que ce mode de réalisation permet également une gamme de réalisation de filtres acoustiques du 4ème ordre ainsi formés, en jouant sur le diamètre du tube 3, le volume de la cavité de résonance de la valve 8 et le volume de la cavité résiduelle 7 existant entre l'extrémité de l'embout 1 et le tympan 4. Un tel filtre permet de modifier la pente de l'atténuation acoustique en la faisant passer de 15 db par octave à 30 db par octave.

Si on se réfère maintenant à la figure 3, le dispositif représenté sur cette figure constitue un filtre encore plus absorbant que le précédent, du fait que la valve 8 est constituée de deux cavités de résonance 10 et 11 dont la première est extérieure à l'embout 1, tandis que la seconde y est insérée, étant prolongée par un tube 3 logé dans le perçage 2 ménagé dans l'embout 1. Les différents paramètres de ce dispositif, à savoir la longueur du tube 3, le volume de chacune des cavités de résonance 10 et 11 de la valve acoustique 8 et le volume de la cavité résiduelle 7 existant entre l'embout 1 et le tympan 4 permettent également, dans ce cas de figure, de moduler à la demande le filtre acoustique ainsi constitué en l'adaptant au contexte sonore du porteur.

Selon une variante du dispositif selon l'invention, les trois valves acoustiques représentées aux figures 1, 2 et 3 peuvent être protégées par une couronne de métal encastrable ou enclipsable dans l'embout 1 afin d'accentuer, dans certains cas particuliers, l'atténuation des basses fréquences.

Si on se réfère à la figure 4, on voit sur cette figure un dispositif adapté à transmettre la voix du porteur à un émetteur-récepteur radio, portatif ou non. Le dispositif comporte encore dans ce cas un embout 1 muni d'un perçage 2 dans lequel est placé un tube 3 prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique 8 délimitant une cavité de résonance 8' dans laquelle est aménagé un logement 12 pour un écouteur 13 dont la sortie 13' débouche dans le tube 3 et qui est relié à un dispositif de connexion 14 relié à l' émetteur-récepteur et relié d'autre part, par un câble électrique 15, à un micro 16 logé dans une cavité 17 prolongée par un perçage 18 qui débouche dans la cavité résiduelle 7 et dans lequel se trouve placé un tube 19 solidarisé au micro 16 et qui joue le rôle de capteur de sons vis-à-vis des ondes sonores qui franchissent le tympan 4 lorsque le porteur parle.

Un micro 16 de sensibilité suffisante et de courbe de réponse adaptée permet ainsi de capter dans la cavité 7 les ondes sonores de la voix du porteur sans capter les ondes sonores extérieures qui arrivent par le tuyau 3. Ce type de dispositif est 5 particulièrement utile dans le cas où le porteur et son correspondant évoluent dans un milieu sonore particulièrement bruyant, du type de ceux où sont actionnées en permanence certaines machines-outils, leur permettant de communiquer sans que le micro du poste émetteur capte les bruits extérieurs.

10 Le micro 16 peut être remplacé par un autre transducteur qui fait à la fois office de micro et d'écouteur. Dans ce cas l'écouteur 13 est supprimé et le câble électrique 15 relie directement le connecteur 14 au transducteur 16.

15 Si on se réfère à la figure 5, on voit sur cette figure un dispositif selon l'invention destiné à la correction de l'ouïe. On retrouve sur cette figure l'embout 1 muni d'un perçage 2 abritant un tube 3 prolongé vers l'extérieur par une valve 8 délimitant une cavité de résonance 8' traversée par un tube 15 qui 20 relie un dispositif de connection 14 à un électro-aimant 20 placé dans une cavité 17 ménagée dans l'embout 1 à courte distance de la cavité résiduelle 7. Une palette métallique 21 est fixée d'autre part sur un élément biocompatible transtympique 22, tandis que le connecteur 14 est relié à un amplificateur de prothèse auditive.

25 Il va de soi que la présente invention ne saurait être limitée à la description qui précède de certains de ses modes de réalisation, susceptibles de subir un certain nombre de modifications sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1) Dispositif de transmission du son à filtrage sélectif, du type comportant un embout muni d'un perçage destiné à être mis en place dans le conduit auditif externe, caractérisé en ce que l'embout (1) est réalisé par moulage du conduit auditif effectué 5 par prise d'empreinte et fabrication d'un contre-moule, et qu'il comporte, placé dans le perçage (2), un tube (3) débouchant dans la cavité résiduelle (7) existant entre l'embout (1) et le tympan (4) et prolongé à son extrémité externe par une valve acoustique (5) insérée partiellement ou totalement dans l'embout (1).

10 2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moule servant à fabriquer l'embout (1) est légèrement plus grand que l'empreinte à partir de laquelle il est réalisé, ce résultat étant obtenu par l'immersion de cette dernière dans un bain de cire chaude préalablement à la réalisation dudit moule.

15 3) Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'embout (1) est réalisé en silicium réticulant à haute température ou en un polyméthylméthacrylate dont la polymérisation complète est obtenue par cuisson sous pression avant démoulage.

20 4) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embout (1) est recouvert d'une couche d'un vernis silicium.

25 5) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tube (3) est prolongé à son extrémité externe par au moins une valve acoustique (8) délimitant au moins une cavité de résonance (8') qui peut être extérieure à l'embout (1) ou insérée dans l'embout (1)..

30 6) Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la cavité de résonance (8') est remplie d'un matériau acoustiquement absorbant.

7) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une cavité supplémentaire (17) permettant d'abriter un transducteur relié par un câble électrique (15) à un dispositif de connexion (14).

35 8) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le transducteur est un micro (16) relié par un câble électrique 15 au dispositif de connexion (14) relié d'autre part à un écouteur (13) placé dans un logement (12) ménagé dans la valve

acoustique (8), et dont la sortie (13') débouche dans le tube (3), la cavité (17) se prolongeant par un perçage (18) qui débouche dans la cavité résiduelle (7) et dans lequel se trouve placé un tube (19) destiné à capter les ondes sonores de la voix du porteur pour les transmettre à un système émetteur-récepteur radio relié au dispositif de connexion (14).

9) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le transducteur est un électro-aimant (20) agissant sur le tympan (4) par électro-aimantation d'une palette métallique (21) fixée sur un élément biocompatible transtympanique (22), et en ce que que le dispositif de connexion (14) est relié à un amplificateur de prothèse auditive.

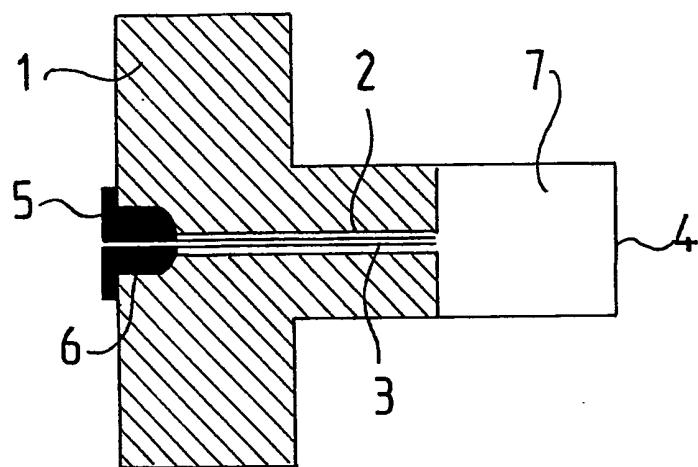
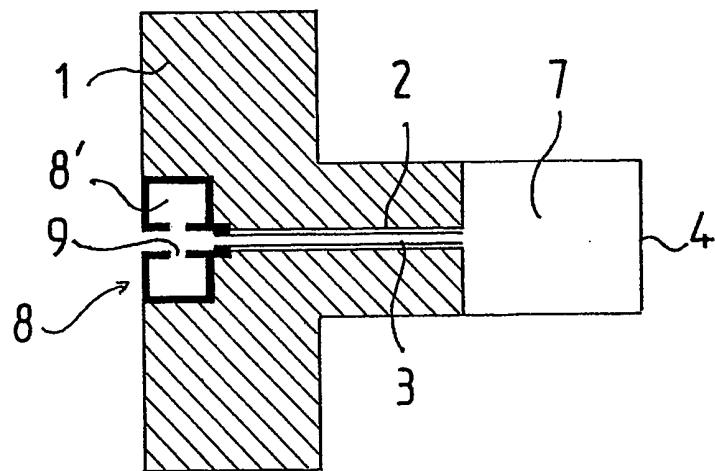
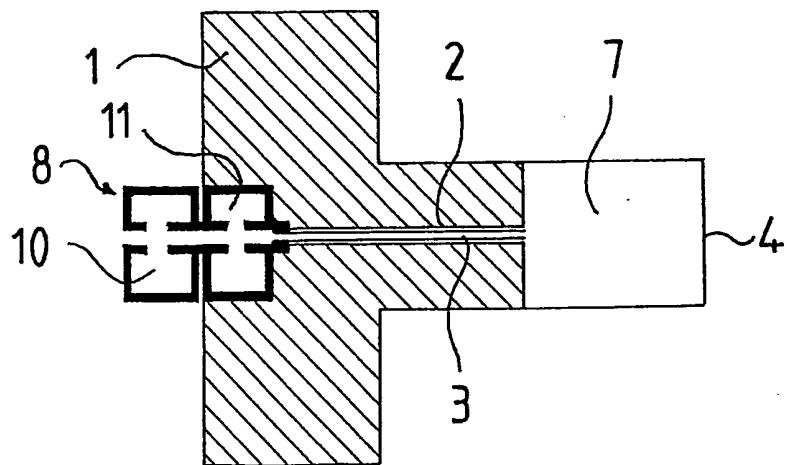
Fig 1Fig 2Fig 3

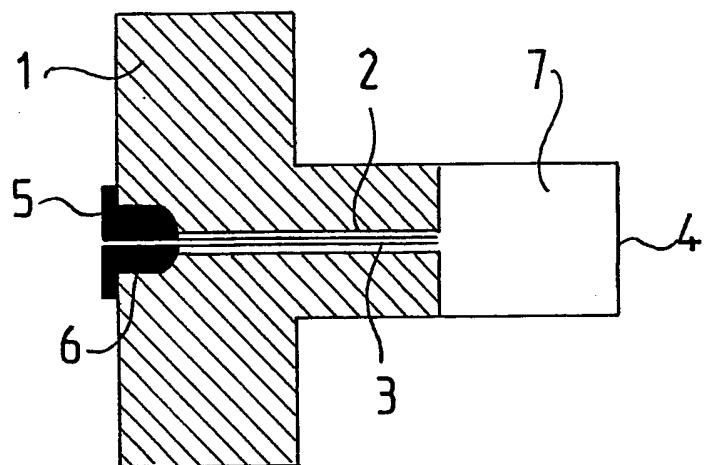
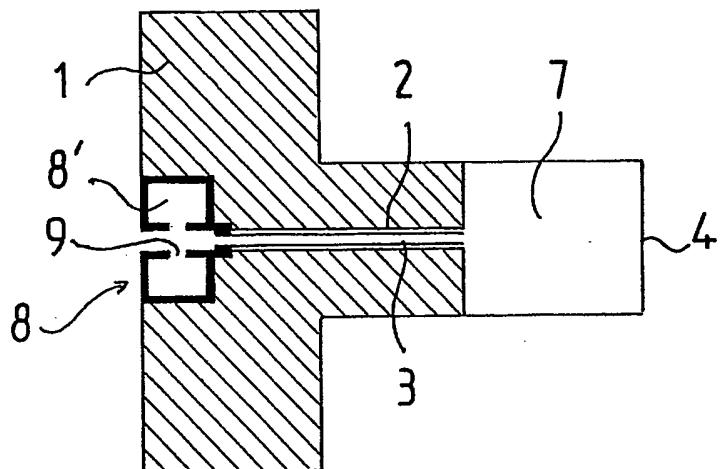
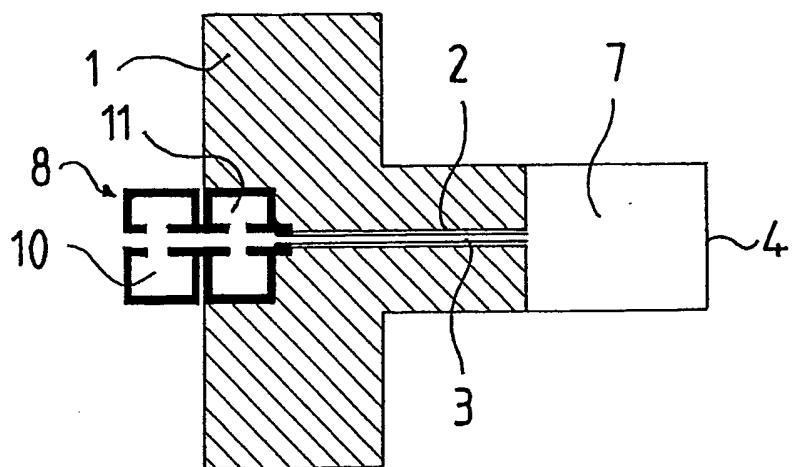
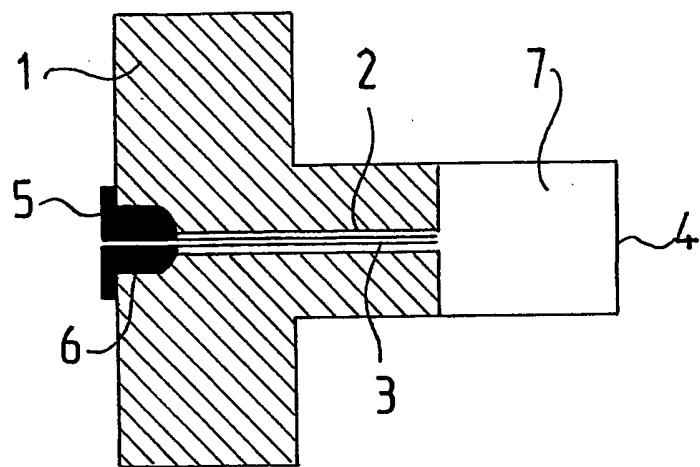
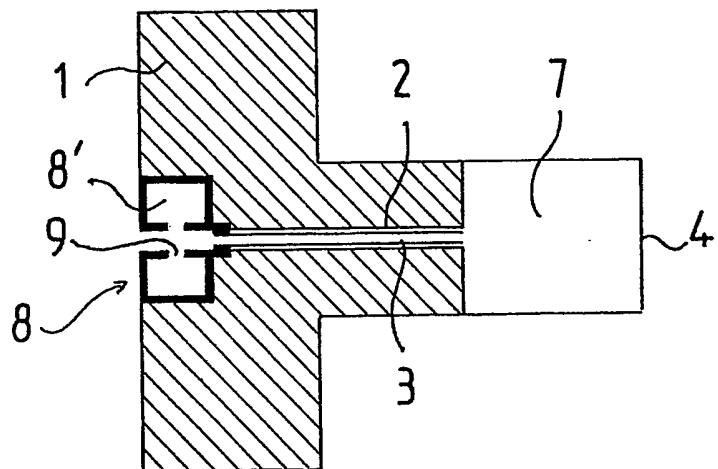
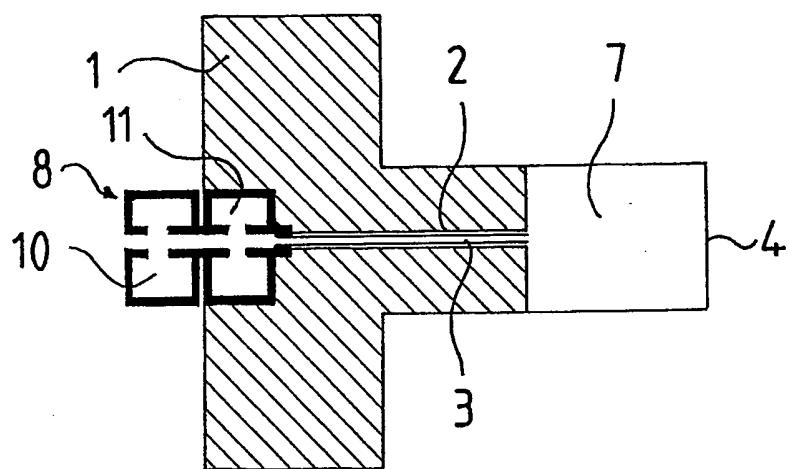
Fig 1Fig 2Fig 3

Fig 1Fig 2Fig 3

Pl. 2/3

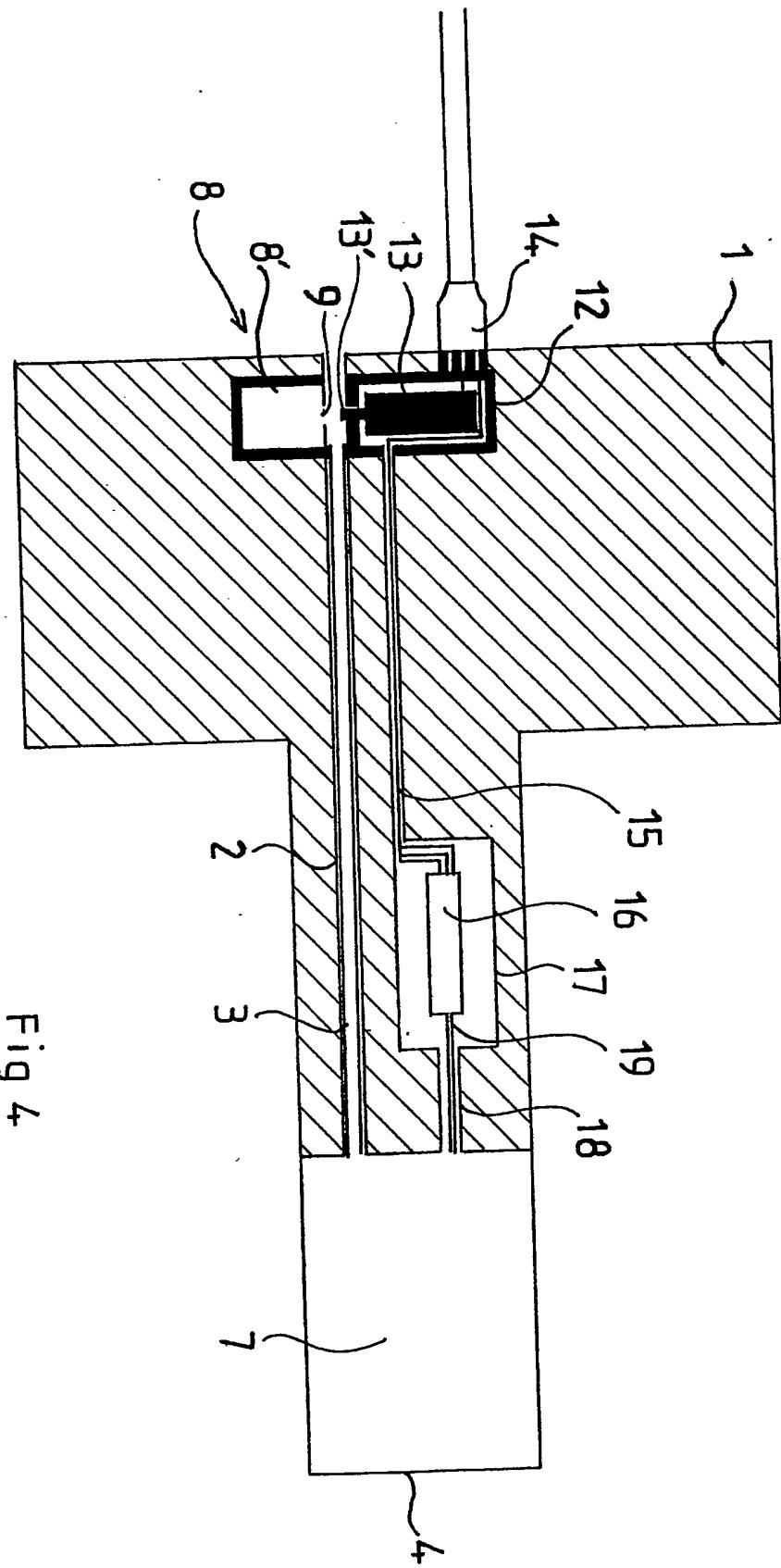


Fig 4

Pl. 3 / 3

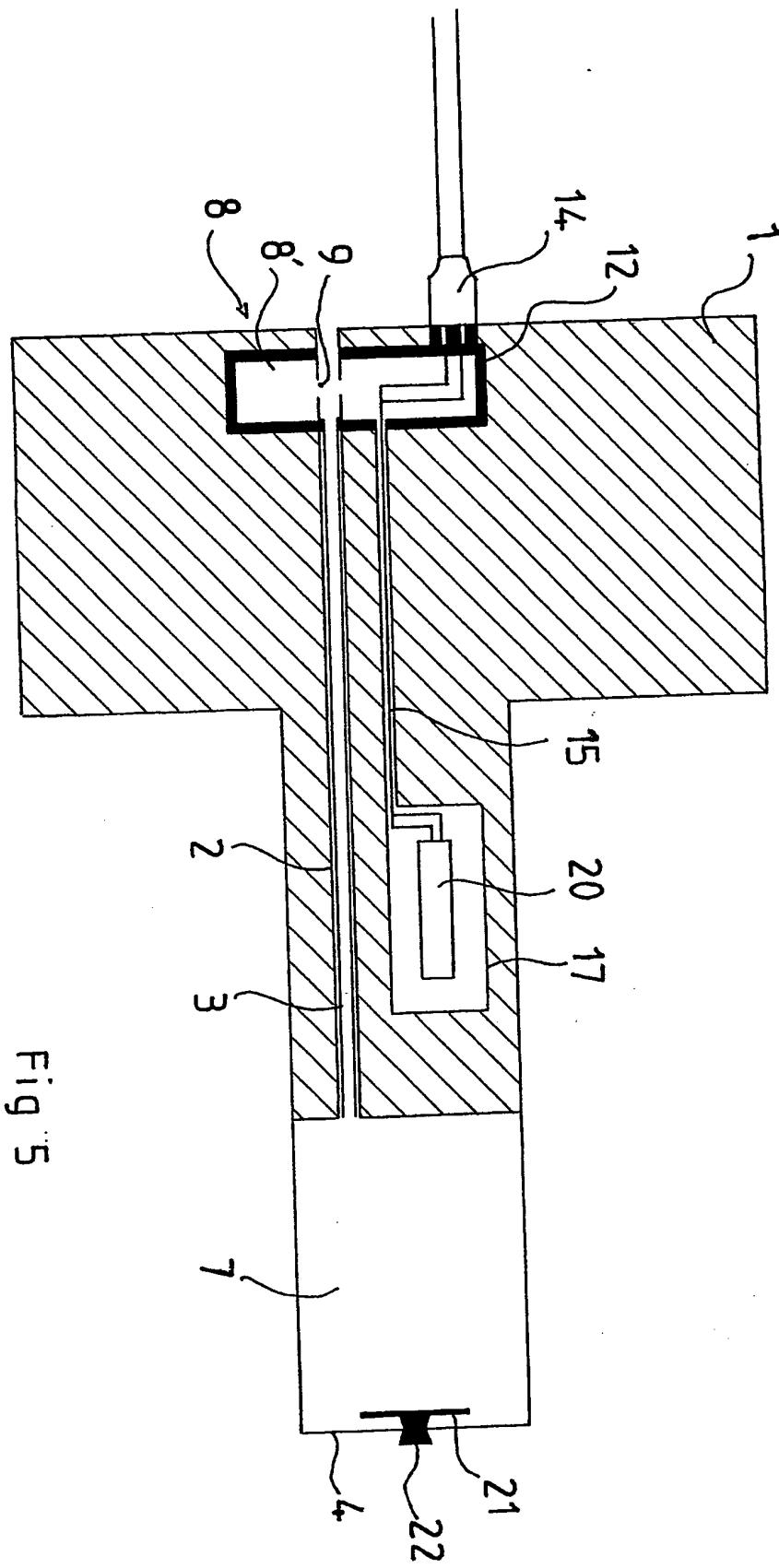


Fig. 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9001319
FA 438835

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 112 594 (DE BOER et al.) * Page 4, ligne 30 - page 5, ligne 10; page 6, lignes 2-29; page 7, lignes 9-14; figures 1-5 *	1,3,5,6
Y	---	2,4,7-9
Y	EP-A-0 197 630 (INNOVATIVE HEARING) * Page 6, lignes 6-8; page 7, lignes 4-20,30-33 *	2
Y	---	
A	DE-U-8 713 595 (W. DREVE) * Page 8, lignes 3-11; figures *	3,7
D,Y	FR-A-2 108 657 (GENERAL ELECTRIC) * Page 11, lignes 30-35 *	4
Y	FR-A-2 631 815 (S.B. RASMUSSEN) * Abrégé descriptif; page 7, ligne 3 - page 9, ligne 35; figures *	7-9
Y	FR-A-2 365 267 (ETAT FRANCAIS) * Page 3, lignes 1-18; figure 1 *	9
A	US-A-2 785 675 (B. BERKMAN) * Colonne 5, ligne 69 - colonne 6, ligne 33; figures 16-18 *	1,5,6
A	US-A-4 372 904 (D.L. GUNN) * Colonne 3, lignes 38-40; colonne 4, ligne 59 - colonne 5, ligne 47 *	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CLS)
		A 61 F H 04 R
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
10-08-1990		WOLF C.H.S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général		
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention		
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
D : cité dans la demande		
L : cité pour d'autres raisons		
& : membre de la même famille, document correspondant		